
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

JIK 220 – Kinetik dan Elektrokimia

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Jisim molar satu gas dalam bekas berpatri dapat diketahui dengan mengukur kadar keluarnya melalui orifis (orifice) ke vakum. Jika gas mempunyai tekanan 150 Pa dan garispusat orifis adalah 0.05 mm pada suhu 30°C dan kehilangan jisim adalah 6.0 mg jam⁻¹. Kira jisim molar gas.

(10 markah)

- (b) Didapati bim molekul CsCl yang telah melalui lintasan 1.5 cm cis-dikloroetilena pada 273 K dan tekanan 4.0×10^{-3} Pa menurun sebanyak 22%. Dalam eksperimen lain menggunakan trans-dikloroetilena pada keadaan sama seperti di atas, 14% penurunan telah berlaku.

Kira keratan rentas pelanggaran bagi CsCl dengan

- (i) sebatian cis
- (ii) sebatian trans
- (iii) dan terangkan mengapa interaksi dengan cis lebih besar.

J.A.R Cs = 132.9

J.A.R Cl = 35.5

(10 markah)

2. Kelikatan (η) dan ketumpatan (ρ) darah manusia pada suhu badan adalah masing-masing 4 cP (sentipoise) dan 1 g cm⁻³. Semasa berehat kadar aliran darah dari jantung ke aorta bergarispusat 2.5 cm adalah 5 L min⁻¹.

Kira

- (i) Cerun (gradient) tekanan sepanjang aorta (cerun per cm).
- (ii) Halaju purata aliran darah.
- (iii) Nombor Reynolds Re, dan tentukan adakah aliran laminar atau turbulen (Re < 2000 adalah aliran laminar).
- (iv) Ulang bahagian (iii) di atas apabila kadar aliran adalah maksimum iaitu 30 L min⁻¹, semasa menjalankan aktiviti fizikal. Diketahui, $Re = \rho \langle V_y \rangle d / \eta$.

di mana $\langle V_y \rangle$ adalah halaju purata dalam tiub bergarispusat d.

(20 markah)

3. Satu sampel skandium, Sc dipanaskan dalam oven sehingga 600°C. Kira,

- (a) bilangan pelanggaran yang dialami oleh satu atom Sc (frekuensi pelanggaran) per saat. (Di antara Sc dan Sc).

(10 markah)

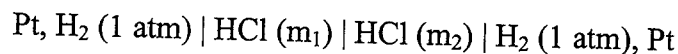
...3/-

- (b) bilangan pelanggaran semua atom per saat. Anggapkan volum oven = 100 cm³, tekanan wap Sc pada 600°C = 80 mm Hg dan \bar{c} (halaju purata atom) = 351 ms⁻¹.

J.A.R Sc = 44.96

(10 markah)

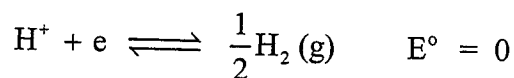
4. (a) Bagi sel



Kira e.m.f.,

- (i) bila $m_1 = 0.15 \text{ mol kg}^{-1}$ dan $m_2 = 0.25 \text{ mol kg}^{-1}$.
 (ii) apabila tekanan gas di sebelah kanan di tambah menjadi 5 atm (tekanan sebelah kiri kekal 1 atm).

Diketahui,



(10 markah)

- (b) Data pendimeran $2\text{A} \longrightarrow \text{A}_2$ sebatian A dalam larutan etanol pada 40°C adalah sebagai berikut:

[A]/mmol/dm ³	68.0	50.2	40.3	33.1	28.4	22.3	18.7	14.5
t/min	0	40	80	120	160	240	300	420

Kira tertib tindak balas menggunakan kaedah separuh hayat.

(10 markah)

5. (a) Pemalar kadar tertib-2 bagi tindak balas atom-atom oksigen dengan benzena telah diukur,

k/mol ⁻¹ dm ³ s ⁻¹	T/K
1.44×10^7	303.3
3.03×10^7	341.2
6.9×10^7	392.2

Kira,

- (i) faktor pra-eksponen, A
 (ii) tenaga pengaktifan, E_a.

(8 markah)

...4/-

- (b) Kadar awal penghasilan oksigen oleh tindak balas enzim pada beberapa kepekatan substrat [S] telah diukur seperti berikut,

[S]/mol dm ⁻³	0.050	0.017	0.010	0.005	0.002
kadar/mm ³ min ⁻¹	16.6	12.4	10.1	6.6	3.3

Kira, pemalar Michaelis tindak balas

(12 markah)

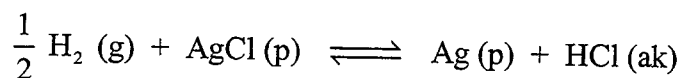
6. (a) Bagi sel,



di antara suhu 0 – 90°C, potensial piawainya adalah seperti berikut:

$$E^0 = 0.237 + 4.856 \times 10^{-4} t - 3.421 \times 10^{-6} t^2 + 5.869 \times 10^{-9} t^3$$

t adalah dalam °C. Bagi tindak balas

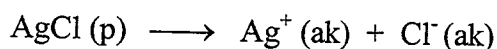


pada 30°C, kira,

- (i) ΔH^0
- (ii) ΔS^0
- (iii) ΔG^0

(12 markah)

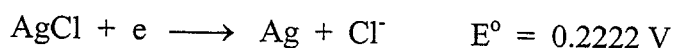
- (b) Rekakan sel dengan tindak balas keseluruhan,



Dari nilai E_{298}^0 ,

Kira, $K_{\text{sp},298}^0$ bagi AgCl.

Diketahui,



(8 markah)

...5/-

Pemalar Asas Kimia

Simbol	Keterangan	Nilai
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$, atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb
m_e	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
m_p	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
R	Pemalar gas	$8.314 \text{ kPa dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $82.05 \text{ cm}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.0821 \text{ liter.atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		760 mm Hg 101.325 kPa 76 cmHg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V , atau volt, pada 25°C
	760 torr =	101.325 kPA
	1 Å =	10^{-8} cm
	pico =	10^{-12}

PEMALAR DAN FAKTOR PERTUKARAN*

1 liter	1000.028 cm ³
1 atm	1.01325 × 10 ⁶ dynes cm ⁻² 760 mm raksa (Hg)
1 joule antarabangsa	1.00017 joule mutlak
1 cal (secara takrifan)	4.1833 joules antarabangsa 4.1833 volt-coulombs antarabangsa 4.1840 joules mutlak 0.041292 liter-atm 41.293 cc.-atm
1 liter-atm	1.0133 × 10 ⁹ ergs 1.0131 × 10 ² joules antarabangsa 24.218 cal
1 cc.-atm	0.024212 cal.
Isipadu molar gas unggul 0°C dan 1 atm	22.4140 cal.
Takat ais	273.16 K
Pemalar gas molar	8.3144 joules mutlak K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.3130 joules antarabangsa K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.9872 cal. K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082054 liter-atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 82.057 cc.-atm K ⁻¹ mol ⁻¹
Nombor Avogadro (N)	6.0228 × 10 ²³ mol ⁻¹
Pemalar Boltzmann (k=R/N)	1.3805 × 10 ¹⁶ erg K ⁻¹
Pemalar Planck (h)	6.6242 × 10 ⁻²⁷ erg sec.
Laju cahaya (c)	2.99776 × 10 ¹⁰ cm sec. ⁻¹
hc/k	1/4385 cm K
Faraday (F)	96,500 coulombs antarabangsa g.equav ⁻¹

* Kebanyakan daripada terbitan National Bureau of Standards, c.f.,
J.Res. Nat. Bur. Stand., 34, 143 (1945)

- ooo O ooo -